

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-051254

(43)Date of publication of application : 20.02.1998

(51)Int.Cl. H03G 9/00
H03M 1/18
H04H 7/00

(21)Application number : 08-216763

(71)Applicant : TAMURA SEISAKUSHO CO LTD

(22)Date of filing : 29.07.1996

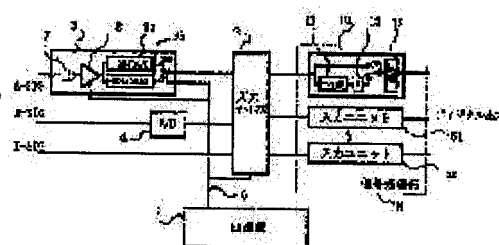
(72)Inventor : SUZUKI HIROYUKI

(54) HEADROOM SWITCHING DEVICE IN INPUT DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control the sound volume at a proper point without a mistake by setting selectively a headroom between 20dB and $(20+\alpha)$ dB, when an analog signal is converted into a digital signal by an A/D converter.

SOLUTION: A gain control signal is sent to an amplifier 3 from a control part 1 via a control line 6, and an A/D converter 9a of -20dB FS output or an A/D converter 9b of $-(20+\alpha)$ dB FS is selected for obtaining the proper gain. At the same time, a gain control signal is also sent to the amplifier 3 from the part 1 for fine control of the gain of a variable gain amplifier 8. When the amplifier 3 is connected to a circuit which sets a headroom at $(20+\alpha)$ dB, a signal processing part 5 recognizes the data transmitted with the voice signals and can select a circuit to process the signal that compresses the headroom into 20dB from the α dB gain via an up-limiter 13. Thus, a reference level can be set at -20dB FS.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.07.1996

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2965910

[Date of registration] 13.08.1999

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヘッドルームを 20 dB 及び $(20 + \alpha)\text{ dB}$ (α は正の実数とする)の一方に選択ができる制御部(1)と、その制御を受けて基準出力レベルを -20 dBFS 及び $-(20 + \alpha)\text{ dBFS}$ の一方に選択ができるA/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ(3)を備えてなることを特徴とする入力機器におけるヘッドルーム切換え装置。

【請求項2】 A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ(3)から出力された $(20 + \alpha)\text{ dB}$ のヘッドルームをもつデジタル音声信号を入力した場合に、このデジタル音声信号のヘッドルームを 20 dB にレベル圧縮可能な信号処理部(5)を備えたことを特徴とする請求項1記載の入力機器におけるヘッドルーム切換え装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は各種放送用スタジオ、およびレコーディング用スタジオ等において、オーディオ信号の処理、調整を行うデジタルミキシングコンソールに関し、詳しくはA/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ等の入力機器の利得を制御する入力機器におけるヘッドルーム切換え装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタルミキシングコンソールに接続される入力機器は、例えばCDやDATといった直接デジタル出力を行うものや、テープレコーダ、マイクといったアナログ出力によるもの等様々であるが、例えば図3に示すように入力マトリクス2に対しデジタル出力の入力機器は直接接続し、マイク等のアナログ出力の入力機器はA/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3やA/Dコンバータ4を介して接続されている。

【0003】ところで、マイクのような各入力機器の出力レベルは一定でない。例えば、従来のアナログ回路は、マイク入力レベルのヘッドアンプのヘッドルーム(基準レベルから回路が飽和し波形がクリップするまでのレベル差)は、 $(20 + \alpha)\text{ dB}$ (以後、 α は正の実数とする。例えば α は10である。)あるのがふつうである。これは、生放送やバラエティ番組などで、予測しない高い音圧のレベルがマイクから入力されても、フェーダ等のレベル調整により波形がクリップして歪んだ音声出力させないためである。

【0004】しかし、デジタル音声信号(AES/EBU)の基準レベルは、一般的に -20 dBFS (フルスケールレベルから 20 dB 低いレベルを言い、また、基準レベルに対して、ヘッドルームが 20 dB であるとも言う)である。

【0005】従って、A/D変換した後のデジタル音声信号を -20 dBFS 基準に合わせると、次のような問題が起こる。すなわち、マイク入力信号から、 -20 dBFS 基準(デジタル)信号への変換時に、音声信号波

形がクリップすることが起こる。

【0006】このため、A/D変換した後のデジタル音声信号をクリップさせないために、所定のレベルに調整する必要があり、従来よりA/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3の可変利得アンプ8に対し、利得調整用信号を与え、歪んだ音声出力させないようにしている。

【0007】また、他の方法としてはA/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3のA/Dコンバータ9の前にアナログリミッタをいれている。

【0008】また、更に他の方法としては、A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3のデジタル音声信号基準出力レベルを $-(20 + \alpha)\text{ dBFS}$ にする。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3に対し、利得調整用信号を与える方法では、入力のアナログゲインを頻繁に操作することになり、切換えステップを細かくし、切換え時の切換えノイズを抑える必要がある。また、これを解決しても、ヘッドルームが 20 dB であることに変わりがないため、操作者の負担はアナログのコンソールの場合より増す。

【0010】また、A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3のA/Dコンバータ9の前にアナログリミッタをいれる方法では、アナログリミッタ回路が、 20 dB up付近のスレッシュホールドレベルを持ち、レシオが大きく、アタック、リリースの早いピークリミッタを必要とし、困難である。仮に、これらの制御をアナログ回路で実現できても、必ず制御素子を通過するために、スレッシュホールドレベル以下で制御を行わないレベルであってさえも、S/N、歪み率、共に悪化する。

【0011】また、A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3のデジタル音声信号基準出力レベルを $-(20 + \alpha)\text{ dBFS}$ にする方法では、信号処理部では、演算操作によりオーバーフローを起こさずクリップすることはないが、デジタル音声の出力が $-(20 + \alpha)\text{ dBFS}$ となり、デジタル音声信号の基準レベルの -20 dBFS に合っていない。また、デジタル音声の出力を単に -20 dBFS に合わせてもその信号を出力(インサクション出力等)するときに、オーバーフローを起こしてクリップする。

【0012】この発明はかかる点に鑑みなされたもので、その目的とするところは、ヘッドルームの選択を可能とする入力機器におけるヘッドルーム切換え装置を提供することにある。

【0013】また、出力のヘッドルームを、基準レベルの 20 dB に統一し、信号のクリップを未然に防止できる入力機器におけるヘッドルーム切換え装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決すべく本発明は、ヘッドルームを 20 dB 及び $(20+\alpha)\text{ dB}$ (α は正の実数とする)の一方に選択ができる制御部(1)と、その制御を受けて基準出力レベルを -20 dBFS 及び $-(20+\alpha)\text{ dBFS}$ の一方に選択ができるA/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ(3)を備えることとした。

【0015】また、A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ(3)から出力された $(20+\alpha)\text{ dB}$ のヘッドルームをもつデジタル音声信号を入力した場合に、このデジタル音声信号のヘッドルームを 20 dB にレベル圧縮可能な信号処理部(5)を備えることとした。

【0016】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態について図を参照しつつ説明する。図1は本発明にかかる一実施例の入力機器におけるヘッドルーム切換え装置の基本構成を示すブロック図である。図において、1は各種切換えスイッチとフェーダー等の音量調整ボリューム等を有し、A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3と入力マトリクス2及び信号処理部5の制御を行う制御部である。また、2は入力マトリクス、3はA/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ、4はA/Dコンバータ、5は制御部1からの指示により、音量調整、ミキシング、定位等の処理を行う信号処理部、6は制御線である。

【0017】しかし、図示しないマイクその他の各種入力機器から出力されるアナログ信号A-SIGは、A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3あるいはA/Dコンバータ4等の入力機器を介してデジタル信号D-SIGに変換された後、デジタルミキシングコンソールの入力マトリクス2に入力されるようになっている。なお、デジタル信号D-SIGを直接出力する入力機器(CD、DAT等)の出力はそのまま入力マトリクス2に入力されるようになっている。入力マトリクス2では制御部1のスイッチその他の操作により必要な入力が指示されると、その制御信号が入力マトリクス2に送出される。これにより、入力マトリクス2は、必要な入力を信号処理部5の各入力ユニット10、51~5nに対し接続する。各入力ユニット10、51~5nに入力されたオーディオ信号はDSP等を用いたデジタル信号処理手段により、ミキシング、レベル調整、定位等の必要な処理を受けて、放送用等の出力として送出されるようになっている。

【0018】特に、入力ユニット10には、デジタル信号のヘッドルームを 20 dB に制御する機能が備わり、A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3からデジタル音声信号と共に送られてくる制御信号によって、デジタル音声信号のヘッドルームを 20 dB に制御することが可能となっている。

【0019】各種入力機器からのデジタル信号D-SIGはシリアル伝送方式で出力されるようになっている。

また、前記A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3は、デジタル音声信号を出力する他、そのフォーマットを使用して、制御データの搬送を行うことができるようになっている。この制御信号には例えばA/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3のゲイン切換えデータ、エラー信号の送出等があるが、この制御信号は通常デジタル音声信号と共に送出されるようになっている。

【0020】そして、本実施例において、図中9aはアナログ/デジタル変換を行うA/Dコンバータで、デジタル音声信号基準出力レベルの -20 dBFS のデジタル信号を出力するようになっている。また、図中9bはアナログ/デジタル変換を行うA/Dコンバータで、デジタル音声信号出力レベルが $-(20+\alpha)\text{ dBFS}$ (以後、 α は正の実数とする。例えば α は10である。)のデジタル信号を出力するようになっている。また、8は可変利得アンプ、7は絶縁用のトランス、SW0は切換え手段である。

【0021】しかし、制御部1から、前期A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3に対し制御線6を介して、利得(音量)調整用の制御信号を送出し、適切なゲインとなるよう -20 dBFS 出力のA/Dコンバータ9aあるいは $-(20+\alpha)\text{ dBFS}$ 出力のA/Dコンバータ9bの選択が、SW0を介して行われ、ヘッドルームの 20 dB 及び $(20+\alpha)\text{ dB}$ の一方に選択ができるようになっている。また、制御部1から、制御線6を介し、前記A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3に利得(音量)調整用の制御信号が送信され、可変利得アンプ8のゲインの微調整ができるようになっている。

【0022】また、本実施例においては、A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3でヘッドルームが $(20+\alpha)\text{ dB}$ 設定の回線が接続された場合、デジタル音声信号と共に搬送されるデータを信号処理部5が認識して制御する切換え手段SW1を介して回路が選択でき、 $+\alpha\text{ dB}$ ゲインを上げ、デジタルリミッタ13でヘッドルームを 20 dB に圧縮する信号処理をすることにより基準レベルを -20 dBFS に合わせることができるようになっている。

【0023】上記例では、A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3用の入力ユニット10と入力ユニット13を分けたが、全てをA/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3用の入力ユニット10と同様のユニットとしても構わない。また、 -20 dBFS のA/Dコンバータあるいは $-(20+\alpha)\text{ dBFS}$ のA/Dコンバータと説明が簡明となるように二つのA/Dコンバータ9a、9bとしたが、 -20 dBFS と $-(20+\alpha)\text{ dBFS}$ の切換え可能な一つのA/Dコンバータでよいことは、明らかである。

【0024】次に、信号の流れを追い、一実施例の入力機器におけるヘッドルーム切換え装置で本発明に係る主

要な部分についての動作を説明する。アナログ信号はA/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3の絶縁トランス7を介して可変利得アンプ8で所定のレベルに増幅された後、制御部1の操作によって、制御部1から制御線6を介して送信される制御信号で切替手段SW0を制御し、アナログ信号のヘッドルームに合うように選択される、A/Dコンバータ9aあるいは9bで、A/D変換をされ、デジタル信号として出力される。前記可変利得アンプ8も制御線6を介して制御部1から送られてきた制御信号により制御される。

【0025】また、A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3でヘッドルームが $(20 + \alpha)$ dB設定の回路が接続された場合、デジタル音声信号と共に搬送されるデータを信号処理部5が認識して制御する切換え手段SW1を介して回路が選択され、 $+\alpha$ dBゲインを上げ、デジタルリミッタ13でヘッドルームを20 dBに圧縮する信号処理をし、デジタル信号処理部12で信号処理（イコライザ、ミキシング、レベル調整、定位等）され、基準レベルを-20 dBFSに合わせたデジタル音声信号として出力される。また、信号処理部5のA/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3用の入力ユニット10に入力されるデジタル信号が-20 dBFSである場合は、デジタル音声信号と共に搬送されるデータを信号処理部5が認識して制御する切換え手段SW1を介して回路が選択され、入力ユニット10に入力された-20 dBFSのデジタル信号を直接デジタル信号処理部12へ送り、デジタル信号処理部12で信号処理（リミッタ、ミキシング、レベル調整、定位等）され、基準レベルを-20 dBFSに合わせたデジタル音声信号として出力される。

【0026】次に、リモートヘッドアンプ3からのデジタル音声信号と制御信号の具体的な例についてAES/EBUの場合を例に挙げて説明する。図2はリモートヘッドアンプ3から送られてくる信号のフォーマットを示したもので、シリアルデータの1フレーム分が示されている。そして、周知のようにこのようなフレームデータが複数（例えば1~192）集合して1ブロックのデータとなる。

【0027】このフォーマットはAES3-1992（Audio Engineering Society）に基づくもので、ビット0~3が同期のために使用される特定のバターンのブリアンブル、ビット4~27はオーディオサンプルワードで、デジタルオーディオサンプルの大きさを表す最下位ビットから最上位ビットまで格納される。なお、AUXは場合により使用される補助サンプルビットである。Vは有効ビットでオーディオサンプルビットがアナログオーディオ信号に適しているかを表す。Uはユーザーデータビットで、使用者が何らかの情報を搬送するために使用する。Cはチャンネル状態ビットで、それぞれのオーディオチャンネルに付随する情報を搬送する。Pはバリ

ティビットで奇数個のエラーの検出を行うためのビットである。

【0028】そして、特定のビットあるいは所定のビットとして、前記ユーザーデータビットUに識別コードとヘッドルームの切換え制御コードを書き込むことにより、リモートヘッドアンプ3の制御情報を信号処理部5で認識することができる。

【0029】このようにして、適切な箇所での音量調整が間違いなく行え、接続されるアナログ機器の性能を十分に発揮できる。

【0030】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ミキシングコンソールにおいてリモートヘッドアンプのA/Dコンバータでアナログ信号からデジタル信号に変換するときにヘッドルームの20 dB及び $(20 + \alpha)$ dBの一方に選択的設定切換えができるので、アナログゲイン切換えのみによるような切換えノイズの問題がなく、簡単な操作で音量調整することにより、適切な箇所での音量調整が間違いなく行え、接続されるアナログ機器の性能を十分に発揮できるという効果を有する。

【0031】また、本発明によれば、ヘッドルームが $(20 + \alpha)$ dBから20 dBに切り換えできるので、デジタルリミッタでレベル圧縮ができ、歪み率が少なくアタック、リリースの速いピークリミッタを容易に実現することができ、0 dBFS以下の信号に対して音質劣化を全く起こさないという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施例の入力機器におけるヘッドルーム切換え装置の構成を示したブロック図である。

【図2】A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプから送られてくる信号の実施例であるフォーマットを示した図である。

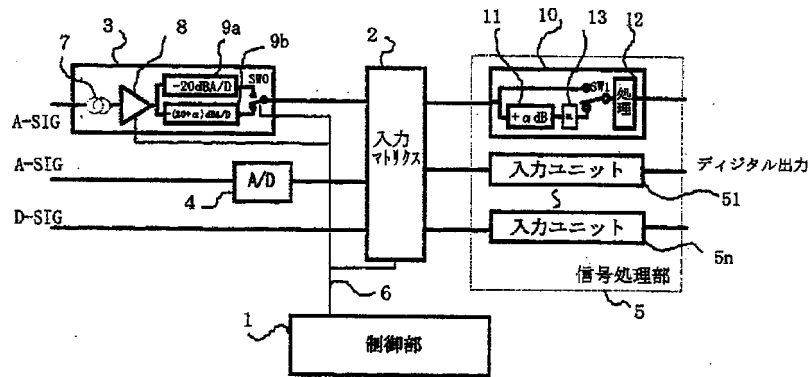
【図3】従来例を示したブロック図である。

【符号の説明】

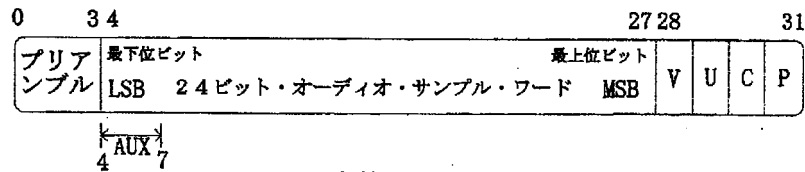
- 1 制御部
- 2 入力マトリクス
- 3 A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ
- 4 A/Dコンバータ
- 5 信号処理部
- 50~5n 入力ユニット
- 6 制御線
- 7 トランス
- 8 可変利得アンプ
- 9 A/Dコンバータ
- 9a アナログ/デジタル変換を行うA/Dコンバータで、デジタル音声信号出力レベルを-20 dBFSにするものである。
- 9b アナログ/デジタル変換を行うA/Dコンバータで、デジタル音声信号出力レベルを $-(20 + \alpha)$ dBFSにするものである。

- 10 A/Dコンバータ付リモートヘッドアンプ3用の入力ユニット * タル増幅器
 11 デジタル音声信号のゲインを $+\alpha$ dBあげるデジ* 12 デジタル信号処理器
 13 デジタルリミッタ

【図1】



【図2】



- V — 有効ビット
 U — ユーザー・データビット
 C — チャンネル状態ビット
 P — パリティ検査ビット
 AUX — 補助サンプルビット

【図3】

